

# 6J-4 日英翻訳システムALT-J/Eにおける英文生成技術

岡本龍明 河合敦夫 横尾昭男

NTT電気通信研究所

## 1. はじめに

現在、開発中の日英翻訳システムALT-J/Eにおける英文生成技術について報告する。本システムの英文生成処理では、単位文生成及び接続構造生成等を行うことにより、英語中間構造を生成すると共に、様相・時制解析結果、英文調整によりその英語中間構造を変形し、最終的に英文を生成する。本稿では、本システムにおける英文生成処理の位置付け、特徴、概要及び参照辞書について述べる。

## 2. ALT-J/Eにおける英文生成処理

### (1) 英文生成処理の入出力と基本構成

本英文生成処理は、日英変換処理部の後部に位置づけられ(文献[1])、日英変換処理部(文献[2])で決定された日本語解析結果及び英語構造の骨子を入力とする。ここでは、この英語構造の骨子に基づき、英語中間構造を生成・変形し、表層の英文を出力する。図1に本処理部の概要を示す。

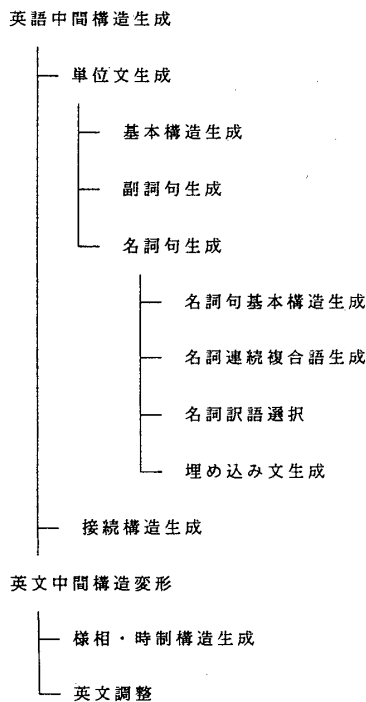


図1. 英文生成処理部の概要

### (2) 英文生成処理の特徴

- ① 他語との共起関係等を用いたきめ細かい名詞・副詞の訳語選択
- ② きめ細かい様相・時制変換規則
- ③ 自然な英文を得るための英文調整規則

### 3. 英語中間構造生成処理

#### (1) 英語中間構造

本システムにおける英語中間構造のイメージを以下に示す。

英文 : := 接続属性 + 英文 + 英文 | 接続属性 + 英文 | 単位文

単位文 : := 句要素 + . . . + 句要素 + 時制・様相属性

句要素 : := 文法カテゴリ + 要素生成結果

文法カテゴリ : := SUBJ | VP | OBJ | PP | ADVP | CO | . . .

要素生成結果 : := 名詞句生成結果 | 副詞句生成結果 | . . .

#### (2) 基本構造生成

上記中間構造を生成するにあたって、英単文構造の骨組み(SUBJ, VP, OBJ等の構造及びVPの訳語等)は、日英変換処理部より与えられる。ここでは、この構造を基本にして、名詞句、副詞句の要素生成を行い、英語中間構造を組み立てる。

#### (3) 名詞句生成処理

名詞句解析結果に基づき、名詞句の生成を行う。ここでは、種々の構造を持った名詞句の生成を行う他に、名詞連続複合語生成及び埋め込み文生成も行う。以下、特に名詞の訳語選択に限って例を示す。この例に示すように名詞の訳語が動詞や他の名詞との共起関係から定められる。ここで、意味属性(下の例では単に属性と書いてある)が重要な役割を果たす。

(例1)

(日本語)

私はにわとりを食べる

(翻訳文)

× I eat cock.

○ I eat chicken.

(パターン変換規則辞書 [意味的結合値パターン対])

\* (属性: 食料) を食べる → eat \*

(日本語英語対照辞書)

にわとり → ①cock (属性: 鳥)

②chicken (属性: 食料)

属性を比較してchicken が選択される。

(例2)

(日本語) 木の枝 木 (属性: 樹木)  
 (翻訳文) branch of tree  
 (日本語) 木の机 木 (属性: 材木)  
 (翻訳文) wooden desk

(日本語英語対照辞書)  
 木 (属性: 樹木) --> tree  
 木の (属性: 材木) --> wooden

(4) 副詞句生成処理

副詞修飾要素解析結果に基づき、副詞句の生成を行う。ここで、以下の例に示すように副詞の訳語が様相・時制、動詞等から定められる。

(例)

まだ: yet (様相属性 = 否定)  
 still (様相属性 = 肯定)

(5) 接続構造生成処理

接続構造解析結果に基づき、接続構造の生成を行う。つまり、単位文相互の接続属性(逆接仮定、同時、毎回、...)と単位文に主語があるかどうかの情報をもとに、単位文同士を接続する。ここでは、単位文を接続詞や接続詞相当語(every time, so far as, ...)で接続する場合と、単位文を分詞構文, to不定詞, 動名詞句(in ...ing, ...)に変形して接続する場合がある。

(6) 参照辞書

上記処理においては、名詞、副詞、連体詞等の訳語を選択するために、日本語英語対照辞書を参照する。

4. 英文中間構造変換処理

本処理においては、上記処理部で生成された構造を様相・時制属性及び英文調整の観点より変形し、最終的に英文を出力する。

(1) 様相・時制属性による構造変形

英文において、様相は助動詞、不定詞、文全体の変形、副詞の挿入など種々の形で表現される。ここでは、様相解析結果に基づき、それぞれの様相属性毎に定めたルールに従い、構造変形を行う。また、単位文中に複数の様相が共起するときは、日本語の語順を反映し、かつ文法的に正しい英文を生成する。

翻訳例文

その技術をものにしたい鈴木君がああ難しい仕事を請け負わないことは問題だ。

英文生成処理過程

- ① \* is \* (汎用表現変換規則) ~だ
- ② that (\* ) is problem ~ことは問題だ(埋め込み)
- ③ that (\* accept \* ) is problem (結合値パターン変換規則) ~が~を請け負う
- ④ that (Mr. Suzuki (\* ) accept that difficult work) is problem 鈴木君がああ難しい仕事を請け負う(埋め込み)
- ⑤ that (Mr. Suzuki (who \* ) accept that difficult work) is problem ~したい鈴木君が(埋め込み)
- ⑥ that (Mr. Suzuki (who master \* ) accept that difficult work) is problem (汎用表現変換規則) ~が~をものにする
- ⑦ that (Mr. Suzuki (who master that technology) accept that difficult work) is problem
- ⑧ that (Mr. Suzuki (who want to master that technology) do not accept that difficult work) is problem  
 (様相: 希望) (様相: 否定)
- ⑨ it is a problem that Mr. Suzuki who wants to master that technology does not accept that difficult work  
 (英文調整: 冠詞、語順変更等)

時制属性の変形処理においては、まず時制一致処理を行い、その後、時制属性(テンス、アスペクト)に基づき、過去形、完了形、進行形や begin to, finish to 等の表現を用いて変形処理を行う。

(2) 英文調整による構造変形

自然な英文を出力するため、ここまでの処理で生成された英文中間構造に基づき変形を行う。ここでは、以下のような処理を行う。

- ① 縮約処理: 単純な形容詞型埋め込み文や並列要素の縮約
- ② 外置変形: i t等の形式主語/目的語を用いた外置変形
- ③ 受身変形/補完: 主語なし文等に対する変形/補完
- ④ 位置決定: 副詞句、形容詞の位置決定
- ⑤ 冠詞付与: 名詞句に対する冠詞付与
- ⑥ 形態素調整/語形変形: 形態素属性の決定及び形態素属性に基づく語形変化

(3) 英文出力

これまでの処理で生成された英語中間構造を表層の出力英文に変換する。

(4) 参照辞書

上記処理においては、語形変化等を行うために、英語辞書を参照する。

5. おわりに

以上説明した英文生成処理過程の例を図2に示す。

今後、英文生成処理の機能、性能の評価、各種生成規則の充実を翻訳実験により行う予定である。

<参考文献>

- [1] 宮崎他: 日英翻訳システムALTE-J/Eにおける日本語解析技術, 情報処理学会第33回全国大会講演論文集(1986)
- [2] 林他: 日英翻訳システムALTE-J/Eにおける日英変換技術, 情報処理学会第33回全国大会講演論文集(1986)

図2 英文生成処理例